

GAS-LIQUID CONTACT APPARATUS

Publication Number: 05-015753 (JP 5015753 A) , January 26, 1993

Inventors:

- KOJIMA HISAO
- TSUBOTA AKIO

Applicants

- KOJIMA HISAO (An Individual), JP (Japan)
- TSUBOTA AKIO (An Individual), JP (Japan)

Application Number: 03-202493 (JP 91202493) , July 16, 1991

International Class (IPC Edition 5):

- B01F-005/00
- B01F-003/04

JAPIO Class:

- 24.3 (CHEMICAL ENGINEERING--- Mixing, Separation & Chrushing)
- 11.4 (AGRICULTURE--- Food Products)

Abstract:

PURPOSE: To provide an inexpensive gas-liquid contact apparatus enhanced in gas-liquid contact efficiency.

CONSTITUTION: A mixer 13 formed by connecting a plurality of mixing elements each constituted by arranging blade parts 21, 23 in a tubular part 20 is arranged so that the axial direction thereof becomes vertical and raw water is allowed to naturally fall from the raw water tank 15 arranged at a position higher than the mixer 13 to be introduced into the lower part of the mixer 13 and passed through the mixer 13 upwardly to be allowed to overflow from the upper part of the mixer 13. Air is introduced into the lower part of the mixer 13 through a pipe 11 to be brought into contact with the raw water flowing through the mixer 13. By this constitution, the volatile component in raw water transfers to air and the raw water is purified. A pump for supplying water to the mixer 13 is unnecessary and apparatus cost is low. (From: *Patent Abstracts of Japan*, Section: C, Section No. 1066, Vol. 17, No. 285, Pg. 81, June 02, 1993)

JAPIO

© 2005 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.

Dialog® File Number 347 Accession Number 4024053

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-15753

(43)公開日 平成 5 年(1993) 1 月26日

(51)Int.Cl.⁵

B 0 1 F 5/00
3/04

識別記号

庁内整理番号

F 9260-4G
Z 9260-4G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-202493

(22)出願日 平成 3 年(1991) 7 月16日

(71)出願人 000185639

小嶋 久夫
神奈川県横浜市鶴見区汐入町 3-53-21

(71)出願人 390021902

坪田 章男
東京都新宿区山吹町128番地

(72)発明者 小嶋 久夫

神奈川県横浜市鶴見区汐入町 3-53-21

(72)発明者 坪田 章男

東京都新宿区山吹町128番地

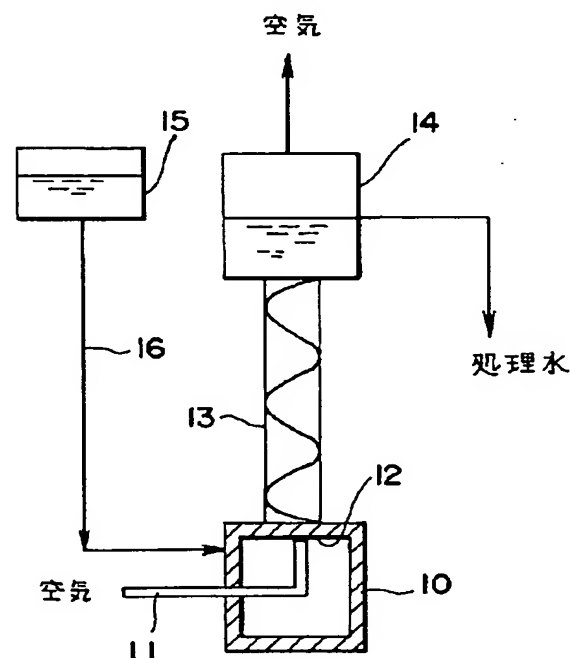
(74)代理人 弁理士 藤巻 正憲

(54)【発明の名称】 気液接触装置

(57)【要約】

【目的】 装置コストが低いと共に、気液接触効率が高い気液接触装置を提供する。

【構成】 管状部 20 内に羽根部 21、23 が配置されたミキシングエレメントを複数個連結したミキサー 13 をその軸方向を垂直にして配置し、ミキサー 13 より上方に配置した原水槽 15 から原水を自然落下させてミキサー 13 内にその下方から導入し、上方に通流させてその上部からオーバーフローさせる。そして、ミキサー 13 内にその下方からパイプ 11 を介して空気を導入し、ミキサー 13 内を通流する原水に接触させる。これにより、原水中の揮発成分が空気中に物質移動し、原水が浄化される。水をミキサー 13 内に供給するためのポンプが不要であり、装置コストが低い。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 管壁部内に螺旋状羽根部が配置されてその管軸方向に流体が通流する複数の流体通路が前記羽根部により形成されその管軸方向を垂直にして配置された静止型流体混合器と、液体を前記流体混合器よりも高い位置からその静水圧差により前記流体混合器に供給する液体供給手段と、前記流体混合器内に気体を通流させる気体供給手段とを有することを特徴とする気液接触装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は液体と気体とを接触させて液体中の成分を気体中に物質移動させ、又は気体により液体に殺菌等の処理をする気液接触装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 食品工業においては、炭酸水等の清涼飲料水の製造工程で、水中に炭酸ガスを吸収させている。石油化学工業においては、酸化反応装置、水素添加反応装置又はガス希釈水の製造装置で液体と気体とを接触させている。また、紙パルプ工業においては、硫化ガスの吸収反応を行うために、液体と硫化ガスとを接触させている。深層曝気装置、水の塩素殺菌装置、廃ガス処理装置及びエアレーター等の環境装置においても、液体と気体との接触工程が必要である。更に、漁業においても、養魚池の酸素補給のために、水に空気を接触させて水中に空気を混合している。

【0003】 特に、1, 1, 1, トリクロロエタン、トリクロロエチレン及びテトラクロロエチレン等の有機塩素系化合物を含む廃液から、これらの化合物を除去して浄化する浄化装置、水道水又は井戸水等に含まれる塩素及びトリハロメタン、フミン酸等の物質を除去する有害物質除去装置、原水中への酸素ガスの溶存富化及びオゾン、二酸化塩素ガス又は塩素ガス等による原水の滅菌又は殺菌等の殺菌装置、並びに好気性菌を使用したバイオリアクタ等に、この気液接触装置が使用されている。

【0004】 図10は従来のモーションレスミキサーを使用した気液接触装置を示す模式図である。この図に示すように、従来の気液接触装置においては、原水を液送ポンプ（図示せず）を介してモーションレスミキサー1内に圧送し、圧縮空気と原水とを混合して原水中に含有する有機溶剤等の有害物質を空気中に物質移動させて除去している。

【0005】 図11は、従来の水中曝気装置（スタティックエアレーター）を示す模式図である。水7が貯留されたタンク6内にモーションレスミキサー8が浸漬されており、配管9がこのミキサー8の下部に導入されている。そして、この配管9を介してミキサー8内に圧送空気を供給する。そうすると、水は空気がミキサー1内を上昇することに伴い、ミキサー1内をその下部から上方に向けて移動し、水の循環流が生じる。これにより、

ミキサー1内で空気と水とが混合され、水中に酸素が移動する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、これらの従来装置には、以下に示す欠点がある。先ず、図10に示す気液接触装置においては、空気と原水との体積比が3乃至6であり、これ以上空気の比率を大きくすることは困難である。このため、ミキサーを1パスしただけでは、有害物質の除去効率が30乃至50%と小さい。

従って、例えば原水中の有害物質を90%以上除去するためには、ミキサーを4乃至8台使用する必要がある。そうすると、原水をミキサー1内に圧送するための液送ポンプも同数必要になり、装置コストが高くなる。

【0007】 一方、図11に示す水中曝気装置においては、水深を深くするほど、酸素の溶解率が高くなるため、水面から3乃至5mの位置にミキサー8を設置している。このため、空気をミキサー8内に送り込む送風機の吐出圧力を大きくする必要がある。従って、この送風機は大出力のモータが必要であり、電力の消費が大きい。

【0008】 また、タンク8内の水は空気流によりミキサー8内に導入し、強制的にミキサー8内を循環させるものではないため、曝気処理に要する時間が長い。

【0009】 本発明はかかる問題点を鑑みてなされたものであって、装置コストが低いと共に、気液接触効率が高い気液接触装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る気液接触装置は、管壁部内に螺旋状羽根部が配置されてその管軸方向に流体が通流する複数の流体通路が前記羽根部により形成されその管軸方向を垂直にして配置された静止型流体混合器と、液体を前記流体混合器よりも高い位置からその静水圧差により前記流体混合器に供給する液体供給手段と、前記流体混合器内に気体を通流させる気体供給手段とを有することを特徴とする。

【0011】

【作用】 本発明においては、液体供給手段がその静水圧差により液体を静止型混合器内に強制的に導入するから、モータ等の駆動装置が不要で設備コストが低いと共に、混合器内に液体を強制的に通流させるからその接触効率が低い。

【0012】

【実施例】 以下、本発明の実施例について、添付の図面を参照して具体的に説明する。

【0013】 図1は本発明の第1の実施例に係る気液接触装置を示す模式図である。最下部の気液供給部には箱状のケース10が設けられている。このケース10はその上壁中央部がくり貫かれており、この部分に開口部12を形成している。そして、ケース10内には、空気の供給源に接続されたパイプ11の先端部が挿入されてお

り、このパイプ11はその先端を上壁中央の開口部12に向けて配置されている。空気はポンプ又はコンプレッサ等に駆動装置によりパイプ11を介してケース10内に圧送される。

【0014】ケース10の上壁には、気液混合部のモーションレスミキサー（静止型混合器）13がその流体通流方向を垂直にして配置されている。このミキサー13の内部とケース10とは開口部12を介して連通しており、ミキサー13の管状部はケース10の上壁に液密的に固定されている。

【0015】図2及び図3はこのミキサー13を構成するミキシングエレメントの一例を示す正面図である。図2に示すミキシングエレメントは右回転型のものであって、管状部20内に時計方向に螺旋状に回転する羽根部21が配置されている。この羽根部21により管状部20内は2個の流体通路22に分割されている。一方、図3は左回転型のミキシングエレメントであり、管状部20内に反時計方向に螺旋状に回転する羽根部23が配置されており、これにより管状部20内に2個の流体通路24が仕切られている。

【0016】ミキサー13はこのような右回転型エレメント及び左回転型エレメントを交互に又は1つおきに等、種々の態様で配置して連結したものである。このように、エレメントを連結することによって、通路22又は24内を通流する流体は、分割、合流及び回転運動を繰り返し、高効率で両者が接触する。

【0017】このモーションレスミキサーは、流体通路の構成によって、レイノルズ数の広範囲にわたって流体の混合ができると共に、機械的可動部を有しない流体通路構造体であると定義できる。従って、本発明にて使用する静止型流体混合器（モーションレスミキサー）は、上記実施例のように、90°右回転型エレメント又は90°左回転型エレメントを種々の態様で連結したものに限らない。例えば、180°回転するエレメントを連結したものとか、金属製の板材を右及び左に交互に90°又は180°捻り、羽根が連続する構造のもの等、種々の静止型流体混合器を使用することができる。

【0018】ミキサー13の上端部には、気液分離部のタンク14が配置されている。ミキサー13を通流してきた空気と気液接触処理後の処理水はこのタンク14内に一旦貯留され、空気はタンク14の上方に抜け、水は所定の液面位置に設けられた排水口（図示せず）からオーバーフローして排出される。

【0019】原水槽15がこのタンク14のオーバーフロー排水口よりも上方の位置に配置されており、この原水槽15内には処理すべき原水が貯留されている。そして、この原水槽15とケース10とが配管6により連結されており、原水槽15内の原水が自然落下してケース10内に供給される。この原水槽15はタンク14のオーバーフロー排水口よりも上方に位置しているから、そ

の静水圧差により水はミキサー13内を上方に通流する。

【0020】このように構成された気液混合装置においては、原水槽15内の原水がケース10内に自然落下し、ケース10内で配管11を介して供給された空気と混合され、ミキサー13内に導入される。空気はその配管11の先端部が上方に向いているのでミキサー13内を上方に通流する。また、原水はその静水圧の差によりミキサー13内を上方に向けて通流する。そして、水及び空気はこのミキサー13内の通路22、23を上方に通流する間に螺旋状に回転し、分割及び合流を繰り返して、高効率で接触する。このため、原水が揮発性ガスを含むものである場合には、この原水と空気とが激しく接触しあうことにより、原水中の揮発性ガスが空気中に移動し、原水が浄化される。

【0021】本実施例においては、原水は静水圧差によりミキサー13内を通流するので、ポンプ等の駆動源は不要である。このため、装置コストが極めて低い。従って、必要ならば、このようなミキサー13を直列に多数設けてその処理時間を長くすることも容易である。また、原水はこのミキサー13内に静水圧差により強制的に通流させられるので、空気により確実に浄化作用を受け、その処理効率が高い。

【0022】次に、本発明の第2の実施例について図4を参照して説明する。図4において、図1と同一物には同一符号を付してその詳細な説明は省略する。本実施例は、ケース10とタンク14との間に2個のミキサー13を並列に配置したものであり、空気源に連結された配管17の先端部は各ミキサー13の下端部に整合するように分岐して配置されている。

【0023】このように構成された気液接触装置においては、原水が通流する断面積が図1の場合の2倍に増加するので、処理時間が短縮される。

【0024】図5は本発明の第3の実施例を示す図である。この実施例においては、原水及び空気をミキサー13の上端部からミキサー13内に導入している。このように、ミキサー13内を原水と空気とが上端部から下方に通流するようにしても同様の効果を奏する。

【0025】図6は本発明の第4の実施例を示す図である。この図に示すように、ミキサー13を覆うようにして加熱装置18が設けられている。これにより、ミキサー13にて液体と気体とが加熱され、物質移動の反応が吸熱反応の場合にこの反応が促進される。一方、物質移動反応が発熱反応の場合には、加熱装置18の替わりに冷却装置を設置すれば良い。

【0026】なお、この加熱装置の替わりに、遠赤外線放射装置を設けることにより、水を活性化することができる。また、磁力線放射装置を設けることにより、好気性菌による水処理の効率化を図ることができる。更に、紫外線放射装置を設けることにより、殺菌及び滅菌作用

を得ることができる。

【0027】図7はミキサー13を垂直方向に3段連結した場合の実施例を示す。各ミキサー13間には、気液分離装置30が設けられており、第1段の最上部のミキサー13にて原水と水とが混合接触して原水中の物質（例えば、揮発性物質）が空气中に除去され、汚染された空気が気液分離装置30で処理水から分離除去される。処理水はその下段の第2段のミキサー13に導入され、同時に新鮮な空気がこの第2段のミキサー13の上端からミキサー13内に導入される。更に、第3段の最下段のミキサー13にも、処理水と新鮮な空気が供給され、処理水が空気により清浄化処理される。

【0028】本実施例においては、常に新鮮な空気が供給されつつ原水が浄化作用を受けるので、その処理効率が高い。

【0029】図8は3個のミキサー13をその下端部から液体及び気体を導入するように構成し、隣接するミキサー13の上端部の液体排出口を静水圧差が生じるように上下にずらせて配置した実施例である。この実施例においても、各段のミキサー13においては、常に新鮮な空気が供給され、その浄化効率が高い。

【0030】図9に示す実施例においては、下端部から液体及び気体を導入するように構成したミキサー13を3段垂直方向に直列に配置し、各ミキサー13間に気液分離装置30を配置してある。この実施例においても、原水と空気とを高効率で接触させることができる。

【0031】次に、図1に示す実施例装置を使用して実際に気液接触処理を行い、その効果を試験した結果について説明する。

【0032】ミキサー13は内径が9mmの複数のエレメントを連結して長さを100mmとしたものである。また、このミキサー13を5段直列に配置した。そして、1. 1. 1トリクロロエタンを1000ppm含有する原水を毎分600ccの供給量でミキサー13内に供給し、圧縮空気を8リットル／分でミキサー13内に導入した。この原水と空気との比は、原水1に対して、空気が4乃至15である。その結果、1段のミキサー13で原水中のトリクロロエタンが約20乃至40%空气中に移動した。そして、5段のミキサー13を経て原水中のトリクロロエタンが90%以上除去された。

【0033】なお、空気又は原水中にオゾンを含混添加することにより、5乃至20%有機化合物の除去効率を高めることができる。また、水道水中の塩素除去装置に、オゾンを含混添加した場合には、装置内の殺菌及び滅菌手段として有効である。

【0034】次に、図8に示す実施例装置を、水道水中の塩素の除去に応用した結果について、説明する。内径が8mm、長さが100mmのモーションレスミキサーを備えた本装置に0.5ppmの塩素を含む水道水を毎分800ccの供給量で供給し、圧縮空気を8リットル／分の流量でミキサ

一内に導入した。この水道水と空気との比は水道水1に対して空気が4乃至14である。その結果、1段の除去ミキサーで水道水中の塩素が約30乃至70%空气中に移動して除去された。そして、3段のミキサーを経て水道水中の塩素が90%以上除去された。

【0035】なお、ミキサーで水道水と空気とを混合処理した後、水道水と塩素を含んだ空気とを分離する分離部及び空気排出部にて、再び水道水と塩素とが化学反応を起こすことを防止するため、分離部及び排出部に新鮮な空気を強制的に排気するブロー等の手段を設置することが好ましい。また、空气中に除去した塩素ガスを、活性炭等の吸着材によって吸着する手段を設けても良い。更に、塩素ガスを除去した気液接触装置から排出される処理水を加熱又は冷却する手段を設置することにより、塩素等の除去率を大きくして美味しい水を供給することができる。

【0036】また、原水と混合される空气中にオゾンを含混添加することは、本装置内の滅菌及び滅菌手段として有効である。

【0037】本実施例装置による塩素除去効果は、水道原水中の含有塩素濃度及び要求除去率（処理後の残存塩素濃度）に合わせて、ミキサーの段数を増減することにより所望のものが得られる。また、装置全体を小型化することができる。更に、各ミキサーをユニット化することにより、分解、組立、接続を容易にでき、そのメンテナンス上好ましい。

【0038】なお、処理量を増加させることは、ミキサーの口径を大きくするか、又は並列に複数個のミキサーを配置することにより容易に可能である。

【0039】

【発明の効果】本発明によれば、液体を静止型混合器内に供給し、通流させるための動力駆動手段が不要であるため、その装置コストが低い。また、駆動源が不要であるため、大がかりな装置が不要であり、設置スペースが狭くても良い。更に、気液接触効率が高いので、処理時間を短縮できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す模式図である。

【図2】同じくその右回転型ミキシングエレメントを示す正面図である。

【図3】同じくその左回転型ミキシングエレメントを示す正面図である。

【図4】本発明の第2の実施例を示す模式図である。

【図5】本発明の第3の実施例を示す模式図である。

【図6】本発明の第4の実施例を示す模式図である。

【図7】本発明の第5の実施例を示す模式図である。

【図8】本発明の第6の実施例を示す模式図である。

【図9】本発明の第7の実施例を示す模式図である。

【図10】従来の気液接触装置を示す模式図である。

【図11】従来の他の気液接触装置を示す模式図であ

る。

【符号の説明】

10; ケース

11; パイプ

13; ミキサー

14; タンク

* 15; 原水槽

18; 加熱装置

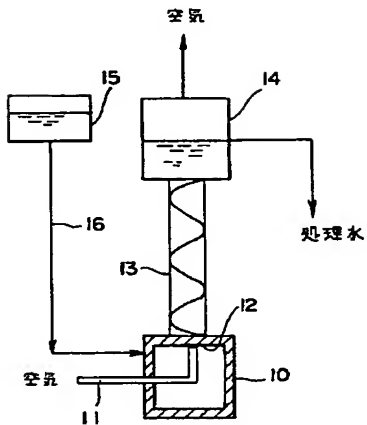
20; 管状部

21, 23; 羽根部

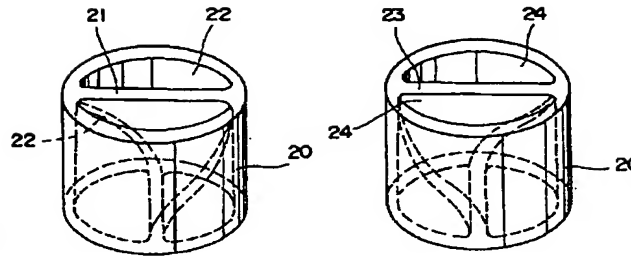
22, 24; 流体通路

*

【図1】

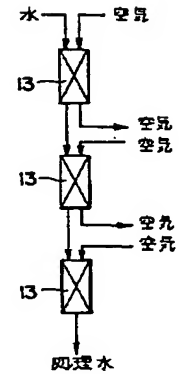


【図2】



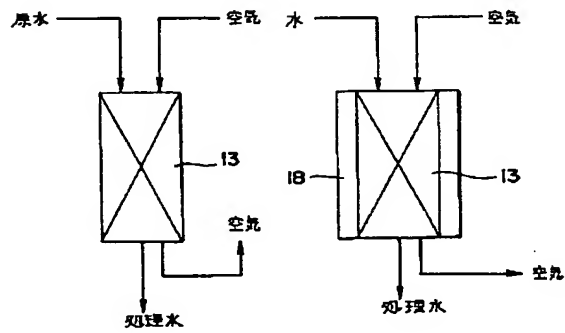
【図3】

【図7】

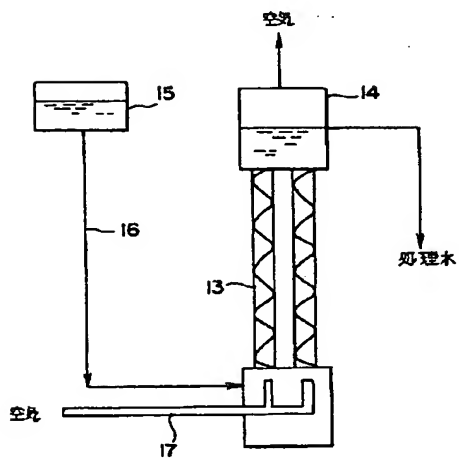


【図5】

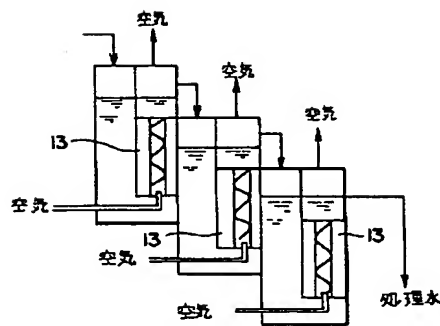
【図6】



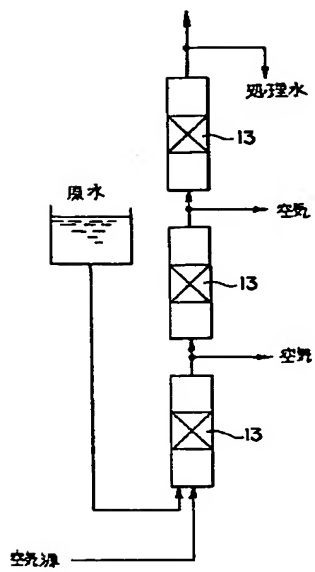
【図4】



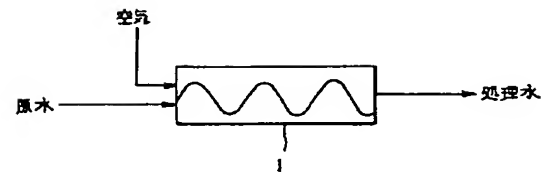
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

